



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 07 595 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
A 61 M 25/09
A 61 B 1/012
A 61 B 17/00
A 61 B 19/00

⑳ Aktenzeichen: 196 07 595.5
㉑ Anmeldetag: 29. 2. 96
㉒ Offenlegungstag: 4. 9. 97

DE 196 07 595 A 1

㉑ Anmelder:
Epflex Feinwerktechnik GmbH, 72581 Dettingen, DE

㉒ Vertreter:
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

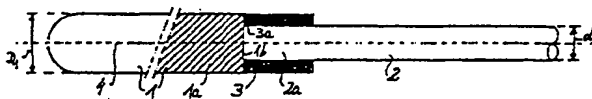
㉑ Erfinder:
Uihlein, Bernhard, 72581 Dettingen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 36 23 698 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Führungsdrahtkern, insbesondere für ein chirurgisches Instrument

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf einen Führungsdrahtkern mit einem hinteren Drahtkernstück (1) und einem vorderen Drahtkernstück (2) mit gegenüber demjenigen (D₁) des hinteren Drahtkernstücks kleinerem Durchmesser (d₁), wobei das vordere Drahtkernstück mit seinem hinteren Ende an das vordere Ende des hinteren Drahtkernstücks angefügt ist. Erfindungsgemäß ist eine Verbindungshülse (3) zur Befestigung des vorderen (2) am hinteren Drahtkernstück (1) vorgesehen, wobei die Verbindungshülse mit ihrem hinteren Endbereich (3a) am vorderen Endbereich (1a) des hinteren Drahtkernstücks festgelegt ist und das vordere Drahtkernstück mit seinem hinteren Endbereich (2a) in die Verbindungshülse eingefügt und dort festgelegt ist. Verwendung beispielsweise für Führungsdrähte in chirurgischen Instrumenten.



DE 196 07 595 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Führungsdrahtkern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Drahtkerne werden beispielsweise als Führungsdrähte für chirurgische Instrumente verwendet, wobei sie bei Bedarf ganz oder abschnittsweise von einer Ummantelung aus einem hochflexiblen Polymermaterial oder von einer Spiralfeder umgeben sind. Als Materialien werden für diese Führungsdrahtkerne vorzugsweise hochelastische Metallmaterialien verwendet, z. B. superelastische NiTi-Verbindungen. Anwendungsbedingt sollen solche Führungsdrahtkerne in ihrem vorderen Abschnitt häufig biegsamer sein als in ihrem hinteren Abschnitt, wozu eine gegenüber dem hinteren Abschnitt durchmesser kleinere Auslegung des vorderen Abschnitts beiträgt.

Herkömmlicherweise wird diese Auslegung des vorderen Drahtkernabschnitts mit gegenüber demjenigen des hinteren Abschnitts geringerem Durchmesser dadurch realisiert, daß für den Führungsdrahtkern ein einteiliger Draht verwendet wird, der in seinem vorderen Abschnitt durch ein geeignetes materialabtragendes Verfahren zu einem gegenüber demjenigen des hinteren Abschnitts geringeren Durchmesser verjüngt wird. So ist z. B. in der Patentschrift US 3.789.841 ein Führungsdraht für ein chirurgisches Instrument beschrieben, der einen einteiligen Führungsdrahtkern besitzt, welcher von einem dickeren, hinteren Abschnitt zu einem dünneren, vorderen Abschnitt verjüngt ist. Der gesamte hintere Abschnitt ist von einer Ummantelung umgeben, an die sich mit fluchtendem Außendurchmesser eine den vorderen Drahtkernabschnitt umgebende Spiralfeder anschließt.

Alternativ dazu ist in der Patentschrift EP 0 255 234 B1 ein Führungsdrahtkern der eingangs genannten Art offenbart, der zweiteilig aus einem hinteren und einem gegenüber diesem dünneren vorderen Drahtkernstück zusammengesetzt ist. Dabei ist das vordere, dünnere, runde Drahtkernstück mit seinem hinteren Ende an das vordere Ende des hinteren, dickeren, runden Drahtkernstücks angeschweißt, wobei es in eine mittige, axiale Bohrung am vorderen Ende des hinteren Drahtkernstücks eingesetzt sein kann.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Führungsdrahtkerns der eingangs genannten Art zugrunde, bei dem mit relativ geringem Aufwand eine vergleichsweise zuverlässige Verbindung zwischen vorderem und hinterem Drahtkernstück geschaffen ist.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Führungsdrahtkerns mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem Drahtkern wird die Verbindung zwischen hinterem und vorderem Drahtkernstück von einer Verbindungshülse vermittelt, die zu diesem Zweck mit ihrem hinteren Endbereich am vorderen Stirnende des hinteren Drahtkernstücks festgelegt ist, so daß sie axial nach vorn über dieses Stirnende hinausragt und auf diese Weise eine Aufnahmeöffnung bereitstellt, in welche das vordere Drahtkernstück mit seinem hinteren Endbereich eingefügt und dort festgelegt ist. Diese Vorgehensweise erlaubt die Realisierung von Führungsdrahtkernen mit abrupt oder allmählicher Durchmesseränderung, ohne daß ein materialabtragender Prozeß erforderlich ist. Dementsprechend ergibt sich auch keinerlei produktionstechnisch bedingte Begrenzung der hänge des vorderen, durchmesser kleineren Drahtkernstücks. Durch die Verwendung der Verbindungshülse ist das Einbringen einer Bohrung in das

vordere Stirnende des hinteren Drahtkernstücks nicht erforderlich. Bei den typischerweise einen Durchmesser von deutlich weniger als 1 mm aufweisenden Führungsdrahtkernen bedeutet das Einbringen einer derartigen Bohrung einen merklichen Aufwand und ist in der Praxis auf Bohrungsdurchmesser beschränkt, die merklich kleiner als der Außendurchmesser des hinteren Drahtkernstücks sind. Demgegenüber lassen sich durch das Verwenden der Verbindungshülse problemlos auch Kombinationen von hinterem und vorderem Drahtkernstück realisieren, bei denen der Durchmesser des vorderen Drahtkernstücks jedenfalls in dessen hinterem Endbereich nur wenig kleiner ist als der Durchmesser des hinteren Drahtkernstücks in dessen vorderem Endbereich. Der erfindungsgemäße Aufbau des Führungsdrahtkerns macht es zudem problemlos möglich, unterschiedliche Materialien für das vordere und das hintere Drahtkernstück zu verwenden, beispielsweise für das vordere Drahtkernstück eine superelastische NiTi-Legierung und für das hintere Drahtkernstück ein weniger biegsames Material.

In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 ist die Verbindungshülse an das vordere Ende des hinteren Drahtkernstücks nicht nur auf Stoß angefügt, sondern auf einen dort ausgebildeten Zapfen aufgesteckt, was die endgültige Fixierung der Verbindungshülse am hinteren Drahtkernstück erleichtert und die Stabilität der Verbindung zwischen vorderem und hinterem Drahtkernstück fördert.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 geht der Außendurchmesser der Führungsdrähte stetig von demjenigen des hinteren Drahtkernstücks zu demjenigen der Verbindungshülse über, wobei je nach Bedarf der Außendurchmesser der Verbindungshülse über deren axiale Länge konstant bleibt oder sich nach vorne zu stetig bis höchstens auf den Außendurchmesser des hinteren Endbereichs des vorderen Drahtkernstücks verjüngt. In letzterem Fall ist es durch die Verbindungshülse möglich, im Verbindungsbereich zwischen vorderem und hinterem Drahtkernstück einen stetigen Übergang vom Außendurchmesser des hinteren zu demjenigen des vorderen Drahtkernstücks zu realisieren.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene, ausschnittsweise Seitenansicht eines ersten Führungsdrahtkerns für ein chirurgisches Instrument und

Fig. 2 eine teilweise geschnittene, ausschnittsweise Seitenansicht eines zweiten Führungsdrahtkerns für ein chirurgisches Instrument.

Der in Fig. 1 dargestellte Führungsdrahtkern beinhaltet ein hinteres Drahtkernstück (1) mit einem Außendurchmesser (D_1), der in typischen Anwendungsfällen in der Größenordnung von einigen Zehntel Millimetern, z. B. 0,35 mm, liegt, sowie ein sich daran nach vorn anschließendes, vorderes Drahtkernstück (2), das nur mit einem hinteren Abschnitt gezeigt ist, wo es einen gegenüber demjenigen des hinteren Drahtkernstücks (1) geringeren Außendurchmesser (d_1) aufweist, der beispielsweise nur etwa halb so groß wie der Außendurchmesser (D_1) des hinteren Drahtkernstücks (1) ist, jedoch je nach Bedarf auch einen beliebigen anderen Wert kleiner als der Außendurchmesser (D_1) des hinteren Drahtkernstücks (1) haben kann. Zur Verbindung zwischen hinterem (1) und vorderem Drahtkernstück (2) ist eine Verbindungshülse (3) vorgesehen, deren Außendurchmes-

ser gleich demjenigen (D_1) des hinteren Drahtkernstücks (1) ist und deren Innendurchmesser im wesentlichen dem Außendurchmesser (d_1) des hinteren Endbereichs (2a) des vorderen Drahtkernstücks (2) entspricht, so daß das vordere Drahtkernstück (2) während der Fertigung des Führungsdrahtkerns mit seinem hinteren Endbereich (2a) im wesentlichen spielfrei in die Verbindungshülse (3) eingefügt werden kann.

Bei der Fertigung des Führungsdrahtkerns von Fig. 1 wird zuerst die Verbindungshülse (3) mit ihrem hinteren Stirnende (3a) an die vordere, plane Stirnendfläche (1b) des vorderen Endbereichs (1a) des hinteren Drahtkernstücks (1) so angesetzt, daß sie außenseitig mit diesem vorderen Endbereich (1a) fluchtet. Dies bedeutet, daß die Verbindungshülse (3) so positioniert ist, daß ihre Längsachse mit derjenigen des hinteren Drahtkernstücks (1) zusammenfällt. In dieser Lage wird die Verbindungshülse (3) am vorderen Endbereich (1a) des hinteren Drahtkernstücks (1) fest angebracht, z. B. mittels Laserschweißen, Reibschweißen, Widerstandsschweißen oder Löten, je nach Anwendungsfall und verwendeten Materialien. Anschließend wird das vordere Drahtkernstück (2) mit seinem hinteren Endbereich (2a) in die Verbindungshülse (3) eingesteckt, bis seine hintere Stirnendfläche gegen die vordere Stirnendfläche (1b) des hinteren Drahtkernstücks (1) anliegt. In dieser Lage wird das vordere Drahtkernstück (2) mit seinem hinteren Endbereich (2a) in der Verbindungshülse (3) befestigt, beispielsweise mittels Kleben, Löten, Schweißen und/oder dadurch, daß der hintere Endbereich (2a) des vorderen Drahtkernstücks (2) mit einer Preßpassung in die Verbindungshülse (3) eingesetzt wird.

Damit ist der Führungsdrahtkern entsprechend Fig. 1 fertiggestellt, der ein hinteres Drahtkernstück (1) und ein vorderes Drahtkernstück (2) mit gegenüber dem hinteren geringerem Durchmesser und vorzugsweise höherer, elastischer Nachgiebigkeit aufweist, das sich unter Bildung einer gemeinsamen Längsachse (4) an das hintere Drahtkernstück (1) anschließt. Die Verwendung dieser Verbindungshülse (3) ermöglicht eine ausreichend stabile Befestigung des vorderen (2) am hinteren Drahtkernstück (1), so daß ein Führungsdrahtkern mit einem vorderen, gegenüber einem hinteren Abschnitt durchmesserklineren Drahtkernabschnitt geschaffen ist, ohne einen materialabtragenden Prozeß zu benötigen. Bei diesem Führungsdrahtkern liegt ersichtlich auch keine produktionstechnisch bedingte Begrenzung hinsichtlich der Länge des durchmesserklineren, vorderen Drahtkernabschnitts vor. Die Verwendung zweier separater Drahtkernstücke (1, 2) erlaubt zudem die Wahl unterschiedlicher Materialien für den hinteren bzw. den vorderen Abschnitt des Führungsdrahtkerns. Mittels der Verbindungshülse (3) ist es insbesondere auch möglich, eine ausreichend stabile und damit zuverlässige Verbindung zwischen hinterem (1) und vorderem Drahtkernstück (2) in den Anwendungsfällen zu realisieren, in denen der Durchmesser (d_1) des vorderen Drahtkernstücks (2) nur wenig kleiner als derjenige (D_1) des hinteren Drahtkernstücks (1) ist.

Die Verbindungshülse (3), unter deren Zuhilfenahme die Anbindung des vorderen (2) an das hintere Drahtkernstück (1) erfolgt, besitzt im gezeigten Beispiel einen über ihre axiale Länge konstant bleibenden Außendurchmesser. Statt dessen kann bei Bedarf auch eine Verbindungshülse mit einem anderen, gewünschten Verlauf des Außendurchmessers verwendet werden. Beispielsweise kann eine Verbindungshülse zum Einsatz kommen, deren Außendurchmesser sich ausgehend vom

hinteren Endbereich der Verbindungshülse nach vorne vom Außendurchmesserwert (D_1) des vorderen Endbereichs (1a) des hinteren Drahtkernstücks (1) stetig, z. B. linear, verringert, und zwar höchstens bis zum Außendurchmesserwert (d_1) des hinteren Endbereichs (2a) des vorderen Drahtkernstücks (2). In diesem Fall stellt die Verbindungshülse einen stetigen Übergang des Außendurchmessers des Führungsdrahtkerns vom Außendurchmesser des hinteren Drahtkernstücks (1) zum kleineren Durchmesser (d_1) des vorderen Drahtkernstücks (2) bereit.

Der in Fig. 2 dargestellte Führungsdrahtkern entspricht in seinem Aufbau, soweit nachfolgend nichts anderes angegeben, im wesentlichen demjenigen von Fig. 1 und beinhaltet insbesondere wiederum ein hinteres Drahtkernstück (5) und ein sich daran anschließendes, vorderes Drahtkernstück (6) mit gegenüber demjenigen des hinteren Drahtkernstücks (5) geringerem Durchmesser. Die Verbindung zwischen vorderem und hinterem Drahtkernstück (5) erfolgt wiederum unter Zuhilfenahme einer Verbindungshülse (7) mit im gezeigten Fall über ihre axiale Länge konstantem, demjenigen des hinteren Drahtkernstücks (5) entsprechendem Außendurchmesser. Bei Bedarf sind auch für diese Verbindungshülse (7) die zu Fig. 1 oben angegebenen Varianten hinsichtlich unterschiedlicher Außendurchmesserverläufe möglich. Der Innendurchmesser der Verbindungshülse (7) entspricht wiederum im wesentlichen dem Außendurchmesser des hinteren Endbereichs (6a) des vorderen Drahtkernstücks (6), so daß das vordere Drahtkernstück (6) bei der Fertigung des Führungsdrahtkerns von Fig. 2 mit seinem hinteren Endbereich (6a) im wesentlichen spielfrei und bei Bedarf mittels einer Preßpassung in die Verbindungshülse (7) eingefügt werden kann.

Als wesentlicher Unterschied zum Drahtkern von Fig. 1 ist beim Führungsdrahtkern von Fig. 2 am vorderen Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) ein zur Längsachse (8) des Führungsdrahtkerns mittiger Zapfen (9) ausgebildet, indem der vordere Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) dort unter Bildung einer Ringschulter (10) stufig in seinem Durchmesser reduziert ist. Zur Herstellung dieses Führungsdrahtkerns wird nach der Erzeugung dieses Zapfens (9) am vorderen Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) die Verbindungshülse (7) mit ihrem hinteren Abschnitt (7a) auf diesen Zapfen (9) aufgesteckt, bis sie mit ihrer hinteren Stirnfläche gegen die Ringschulter (10) des hinteren Drahtkernstücks (5) anliegt. Die Durchmesser verringering ist dabei so gewählt, daß der Durchmesser des Zapfens (9) im wesentlichen dem Innendurchmesser der Verbindungshülse (7) entspricht, so daß die Verbindungshülse (7) im wesentlichen spielfrei oder bei Bedarf mittels einer Preßpassung auf den Zapfen (9) aufgesteckt werden kann.

In dieser Lage wird die Verbindungshülse (7) dann wiederum mittels einer der zu Fig. 1 beschriebenen Techniken am vorderen Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) fest angebracht. Anschließend wird, wie zu Fig. 1 beschrieben, das vordere Drahtkernstück (6) mit seinem hinteren Endbereich (6a) in die Verbindungshülse (7) eingesteckt, bis sie mit ihrer hinteren Stirnfläche gegen die vordere Stirnfläche des Zapfens (9) am hinteren Drahtkernstück (5) anliegt, wonach das vordere Drahtkernstück (6) mit seinem hinteren Endbereich (6a) in dieser Lage mittels einer der zu diesem Zweck ebenfalls oben zu Fig. 1 angegebenen Techniken direkt am hinteren Drahtkernstück (5) und/oder an der

Verbindungshülse (7) fixiert wird.

Der beim Führungsdrahtkern von Fig. 2 am vorderen Ende des hinteren Drahtkernstücks (5) vorgesehene Zapfen (9) erleichtert das zentrierte Ansetzen der Verbindungshülse (7) an den vorderen Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) und wirkt sich günstig auf die Stabilität zwischen hinterem (5) und vorderem Drahtkernstück (6) aus, da er der Verbindungshülse (7) zusätzlichen Halt gibt. Im übrigen ergeben sich die zum Führungsdrahtkern von Fig. 1 oben genannten Vorteile in gleicher Weise auch für den Führungsdrahtkern von Fig. 2.

Wie die beiden beschriebenen Beispiele zeigen, lassen sich erfindungsgemäß mit vergleichsweise geringem Aufwand Führungsdrahtkerne mit einem hinteren Drahtkernstück und einem demgegenüber dünneren vorderen Drahtkernstück realisieren, bei denen die Gestaltung des vorderen Drahtkernstücks nicht den Beschränkungen herkömmlicher Gestaltungen, insbesondere hinsichtlich möglicher Durchmesserhältnisse und Längen des vorderen, durchmesserkleineren Drahtkernabschnitts unterworfen ist. Der erfindungsgemäße Führungsdrahtkern kann je nach Bedarf mit oder ohne eine zusätzliche Ummantelung des vorderen und/oder hinteren Drahtkernstücks als Führungsdraht für ein chirurgisches Instrument verwendet werden. Dabei kann jede beliebige der herkömmlichen Ummantelungen verwendet werden, beispielsweise eine das vordere Drahtkernstück umgebende Spiralfeder, die vorzugsweise fluchtend auf Stoß an das vordere Stirnende der Verbindungshülse angefügt wird, wenn ein Führungsdraht mit einheitlichem Außendurchmesser, jedoch biegsamerem, vorderem Abschnitt gewünscht wird.

Es versteht sich, daß die Erfindung auch Führungsdrahtkerne umfaßt, die in der beanspruchten Weise nicht nur wie beschrieben an einer einzigen Verbindungsstelle, sondern an mehreren, voneinander beabstandeten Verbindungsstellen unter Verwendung jeweils einer Verbindungshülse von einem dickeren Drahtkernstück in ein daran nach vorn anschließendes dünneres Drahtkernstück übergehen. Dies realisiert dann einen sich mehrstufig verjüngenden Führungsdrahtkern, bestehend aus drei oder mehr seriell aneinandergefügt Drahtkernstücken.

Patentansprüche

1. Führungsdrahtkern, insbesondere für ein chirurgisches Instrument, mit

- einem hinteren Drahtkernstück (1) und einem daran anschließenden vorderen Drahtkernstück (2), wobei
- das vordere Drahtkernstück an seinem hinteren Endbereich (2a) einen kleineren Durchmesser (d_1) als derjenige (D_1) des hinteren Drahtkernstücks an dessen vorderem Endbereich (1a) aufweist, gekennzeichnet durch
- eine Verbindungshülse (3) zur Befestigung des vorderen (2) am hinteren Drahtkernstück (1), wobei die Verbindungshülse mit ihrem hinteren Endbereich (3a) am vorderen Endbereich (1a) des hinteren Drahtkernstücks (1) festgelegt ist und das vordere Drahtkernstück mit seinem hinteren Endbereich (2a) in die Verbindungshülse eingefügt und dort festgelegt ist.

2. Führungsdrahtkern nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß

- der vordere Endbereich (5a) des hinteren Drahtkernstücks (5) unter Bildung einer Ringschulter (10) in einem durchmesserverringerten Zapfen (9) endet, dessen Durchmesser im wesentlichen dem Innendurchmesser des hinteren Endbereichs (7a) der Verbindungshülse (7) entspricht, und

- die Verbindungshülse (7) mit ihrem hinteren Endbereich (7a) auf den Zapfen (9) unter Anlage gegen die Ringschulter (10) aufgesteckt und in dieser Lage festgelegt ist.

3. Führungsdrahtkern nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der Verbindungshülse (3) an deren hinterem Ende gleich dem Durchmesser (D_1) des vorderen Endbereichs (1a) des hinteren Drahtkernstücks (1) ist und bis zum vorderen Ende der Verbindungshülse konstant bleibt oder sich stetig höchstens bis auf den Durchmesser (d_1) des hinteren Endbereichs (2a) des vorderen Drahtkernstücks (2) verringert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

